

Este documento es la versión extensa realizada para la tercera parte del capítulo “Sociología del Conocimiento, de la Ciencia y de la Tecnología en España”.

Para la versión definitiva se remite a la siguiente referencia:

González de la Fe, M.T, Torres Alberó, C. y Fernández Esquinas, M. (2007): *Sociología del Conocimiento, de la Ciencia y de la Tecnología*, en Pérez Yruela, M. (Comp.) *LA SOCIOLOGÍA EN ESPAÑA*, Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas - Federación Española de Sociología.

ANÁLISIS SOBRE POLÍTICAS Y SISTEMAS DE I+D: UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DE LA CUESTIÓN EN ESPAÑA

Manuel Fernández Esquinas. IESA/CSIC

Versión 1. Febrero de 2007

Este apartado se ocupa de los estudios sobre lo que se suele llamar “sistema de I+D”, a saber, el conjunto de organizaciones, recursos y procedimientos empleados en las actividades de investigación y desarrollo. Es éste un campo de indagación multidisciplinar con una importante orientación de carácter práctico. Existen aportaciones de la sociología y de otras ciencias sociales afines, aunque en gran medida se trata de trabajos de planificación, evaluación y diagnóstico que no parten de teorías codificadas ni se ubican en un campo disciplinario específico. No obstante, sus aportaciones son imprescindibles para obtener un conocimiento sociológico de la empresa científica en nuestro país.

Las investigaciones sobre el sistema español de I+D tienen una corta tradición debida al estado de subdesarrollo y aislamiento internacional de la ciencia española hasta fechas bastante recientes. Durante el primer cuarto del siglo XX se produjo una importante discusión en torno a Junta de Ampliación de Estudios, primera experiencia pública de promoción sistemática de la investigación y de apertura a la ciencia internacional. En esta época existen numerosos análisis realizados por investigadores e intelectuales que suponen un núcleo de ideas para la experiencia modernizadora truncada por la guerra

civil (Sánchez Ron, 1998). En la España franquista hubo escasas posibilidades de realizar razonamientos públicos sobre la importancia de la ciencia y la situación de nuestras investigaciones, al margen de las directrices y análisis oficiales sobre la política científica de acuerdo con la ideología del régimen (un buen reflejo de esta visión se contiene en los primeros números de la revista *Arbor*). Estudios de carácter profesional de cierta relevancia no surgen hasta los años del desarrollismo en la década de 1960, sobre todo inducidos o realizados por organizaciones internacionales a raíz de la participación de España en la OCDE y en las inversiones del Banco Mundial.

El desarrollo de este campo de investigación se produce a partir de los primeros años 1980, paralelamente a la consolidación de una organización de la I+D y una forma de actuación pública en la ciencia que intenta ser homologable a los países desarrollados. Se pueden distinguir dos grandes grupos. Por un lado, existe una notable cantidad de trabajos realizados en el ámbito de la gestión y la política de la ciencia y la tecnología, mayoritariamente vinculados a la toma de decisiones. En España estos estudios tienen un papel muy importante en el conocimiento empírico de las dimensiones sociales de la ciencia, habida cuenta de las carencias de las ciencias sociales hasta bien entrados los años 1990. Por otro lado, existen estudios realizados en el ámbito disciplinario de la sociología y de ciencias sociales afines, dirigidos a conocer algunos aspectos de la configuración social y política del sistema de I+D. La división no permite hacer separaciones estrictas en cuanto a la procedencia profesional y la adscripción disciplinaria de los autores. Quizá en el primer caso haya una mayor presencia de investigadores de las ciencias naturales que actúan como analistas de la I+D, aunque las mismas personas y grupos de investigación realizan aportes tanto en uno como en otro sentido. A efectos de la exposición la división es útil debido a que muestra diferencias en el contenido y en el contexto en el que se realizan las investigaciones.

Los estudios en torno a la política y la gestión de la I+D

Los trabajos más relevantes surgen a raíz de reformas legislativas o institucionales. Especialmente importantes son los estudios y debates

existentes entre finales de los 70 y mediados de los 80 que precedieron a la llamada “Ley de la Ciencia” de 1986. Fundamentalmente son diagnósticos del sistema que pretenden reflejar los aspectos críticos de la ciencia en aquellos momentos. Coinciden en resaltar tres características: a) falta de recursos humanos y económicos en prácticamente todos los ámbitos, b) ausencia de objetivos definidos en las políticas relacionadas con la I+D, y c) el fraccionamiento y la descoordinación organizativa en la ejecución de las actividades científicas en el sector público.

Ya en los primeros gobiernos de la UCD se llevan a cabo varios estudios que son la antesala de las posteriores reformas. Cabe destacar la compilación realizada por Federico Mayor Zaragoza (1982) sobre el papel de la investigación en el desarrollo y el libro coordinado por Alejandro Nieto (1982) sobre la política científica, centrado sobre todo en la experiencia del CSIC. En torno a la reforma legislativa de la Ley de la Ciencia se realizan varios trabajos. Un buen exponente es el libro de Muñoz y Ornia (1986), que incluye análisis basados en los principales indicadores del sistema de I+D y describe el diseño institucional que se irá desarrollando en los años posteriores.

En los años siguientes surgen numerosas publicaciones dirigidas a la reflexión sobre las políticas y organismos que comienzan a implantarse de acuerdo con el nuevo marco. La situación económica y las sensibilidades de los primeros gobiernos socialistas emplazan a la ciencia en las prioridades de la agenda política – aunque sólo por algunos años-. Las publicaciones reflejan tanto la sensibilidad como el importante esfuerzo modernizador de la época. Entre los que más difusión tuvieron se encuentran los libros de la Fundación Fundesco (Dorado, et. al. 1991; Lafuente y Oro, 1992). También en aquel contexto cabe destacar el libro colectivo *España: Ciencia* (López Piñero, 1991) y varios números monográficos en revistas especializadas, sobre todo en las revistas *Arbor* y *Política Científica*.

Otros estudios que contribuyen a arrojar luz sobre la dinámica social y política del sistema son las evaluaciones de políticas y programas de I+D. Existen varias evaluaciones de organizaciones científicas y universitarias (Bellavista, el.

al. 1993; De Miguel, et.al, 2001). En lo referido a las políticas sectoriales, destacan las investigaciones sobre áreas científicas llevadas a cabo en el antiguo IESA de Madrid del CSIC (Espinosa de los Monteros, et.al. 1997), los trabajos del Grupo EPOC de la Universidad de Salamanca (Quintanilla, 1992) y los estudios evaluativos sobre las políticas de formación de investigadores realizados conjuntamente entre el grupo SCITECAN y el Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía del CSIC (González de la Fe et. al 1996). Pasada la época de mayor actividad en torno a las nuevas herramientas de apoyo a la ciencia, en los años posteriores no abundaron los estudios de diagnóstico, a lo cuál contribuye cierto estancamiento de las políticas científicas durante los años 1990 (un indicador de esta situación es que España es uno de los pocos países desarrollados donde no existe un informe de carácter oficial y periódico sobre el estado de la I+D).

En los años 2000 surge una nueva oleada de publicaciones que mezclan trabajos de investigación con ejercicios de análisis y valoración, esta vez teniendo como trasfondo el desfase de casi todos los aspectos de la I+D española con los países del entorno. Veinte años después de las reformas, y a pesar del crecimiento experimentado, se percibe cierta permanencia de los problemas antes citados. Las dificultades de coordinación, definición de objetivos y falta de recursos siguen estando presentes en los nuevos diagnósticos, aunque con el agravante de los nuevos problemas que surgen con la integración de la ciencia española en el contexto internacional. Los temas que se resaltan ahora son: a) el déficit de excelencia en numerosas especialidades científicas, b) la falta de conexión de la actividad científica con las demandas del entorno, y c) las dificultades de convergencia en todos los indicadores relacionados con la I+D y con la incorporación de España a las llamadas economías del conocimiento.

En esta línea se pueden citar tres ejemplos relevantes. Un monográfico de la revista *Quark* (VV.AA, 2002) se ocupa de analizar los nuevos retos de la política científica en los inicios del Siglo XXI. En una línea más orientada a actuar como mecanismo de presión cabe destacar la llamada *Acción CRECE*, un ejercicio de valoración realizado por la Confederación de Sociedades

Científicas (COSCE, 2005). Por último, el monográfico de la revista *Madri+D* dedicado a los veinte años de la Ley de la Ciencia, (VV.AA, 2006) donde se realiza un análisis crítico de las ventajas y dificultades a las que ha dado lugar el marco de actuación iniciado en los 80.

Los estudios sociales sobre el sistema español de I+D.

Si los estudios en el ámbito de la política y la gestión de la I+D se dedican a identificar y describir problemas y a proponer vías de resolución, los trabajos desde las ciencias sociales se ocupan sobre todo de obtener explicaciones sobre algunos de esos problemas. Las principales líneas de investigación se pueden dividir en tres grupos: a) la dirigida a indagar los mecanismos por los que se llega a la actual configuración social y política de la empresa científica en España –lo que a veces se resume como “modelo espontáneo”-, b) las investigaciones sobre la estructuración y el comportamiento de organizaciones y comunidades científicas, y c) los estudios centrados en los problemas de articulación de la I+D con el entorno social y económico.

Dentro del primer grupo se encuentran los enfoques referidos a niveles de análisis más general tales como la configuración institucional de I+D en los ámbitos nacional y autonómico. Son trabajos que se centran en el proceso de formación de las políticas, en el papel de los actores organizativos y en la difusión de las ideas. Tema central es la incorporación de los mecanismos modernos de financiación y evaluación de la actividad científica, sobre todo las agencias de frontera entre los científicos y el Estado (Fernández Carro, 2001; Sanz; 1997; Sebastián, 1985). En lo referido a las políticas regionales, los estudios más relevantes tratan la participación progresiva de las comunidades autónomas en las actividades de I+D y las estrategias de diferenciación o competencia respecto a la Administración General del Estado (Fernández de Lucio, et. at. 2003; Tortosa, 2005; Cruz et. al., 2004). Estudios estrechamente relacionados con los anteriores en lo referido al nivel de análisis son los realizados desde la perspectiva de los “sistemas de innovación”. Son trabajos que realizan una panorámica de la configuración socioeconómica de la I+D en un entorno político y territorial acotado, prestando especial atención a las

interrelaciones con el sector productivo. Desde este punto de vista existen algunos estudios a nivel nacional (Muñoz, 2001; Buesa, 2003). En cuanto a las comunidades autónomas, la compilación más completa sobre sistemas regionales de innovación es la de Olazarán y Gómez (2001).

En el segundo grupo de investigaciones existen trabajos relevantes sobre aspectos organizativos de la I+D, en este caso con una mayor presencia de perspectivas sociológicas. Temas importantes son: la organización de los grupos de investigación y sus reacciones ante la política científica (Olazarán, et. al. 2004; Bellavista, et.al. 1998), la configuración de los Organismos Públicos de Investigación (López Facal y Represa, 1998) y su reacción ante los cambios en la financiación (Sanz y Cruz, 2001), así como las implicaciones del sistema de recompensas que surge como resultado de la implantación de las agencias de evaluación (Fernández Esquinas, et.al., 2006). Las comunidades científicas y los recursos humanos son otro de los puntos de atención, especialmente la segmentación de carreras profesionales y las posibilidades laborales de los investigadores. Cabe destacar los estudios sobre formación de investigadores científicos en España (Fernández Esquinas, 2002; González de la Fe et.al., 1997), sobre la organización de las carreras científicas y los mercados de trabajo (González y González, 2005; Fernández Esquinas, 2003) y sobre movilidad de los investigadores (Martín Sempere, et.al. 1996). Por otra parte, en el ámbito universitario existe una abundante literatura sociológica que trata los aspectos organizativos y laborales del personal docente e investigador adaptados a la problemática específica de la universidad española (Pérez Díaz y Rodríguez, 2001; Carabaña, 2004).

Los estudios sobre la relación de las organizaciones científicas con el entorno son el tercer gran grupo de que merece la pena destacar. Las primeras aportaciones analizan las innovaciones organizativas introducidas en a finales de los 80 a modo de instituciones de interfaz, como es el caso de las OTRIS (Fernández de Lucio y Conesa, 1997). Temas centrales de estos estudios son la separación cultural y organizativa de los entornos científico y productivo (Castells y Hall, 1994), las dificultades para la transferencia al sector empresarial, especialmente en el campo de las patentes (Albert y Plaza, 2004)

y los problemas de absorción de conocimientos científicos en el sector industrial (Azagra, et.al., 2006).

Mención aparte merecen los estudios sobre bibliometría, campo típicamente interdisciplinar que sirve a la vez para conocer el estado de las especialidades y como herramienta para el estudio del comportamiento de los científicos. La principal tradición en nuestro país está en torno al Centro de Documentación e Información Científica del CSIC, donde se han realizado numerosas investigaciones sobre producción científica en España. Algunos ejemplos de sus aportaciones son los diagnósticos de la ciencia española a través de las publicaciones (Gómez Caridad et.al., 2004) y los factores que afectan a la productividad de las comunidades científicas (Rey et.al., 2002). En los últimos años estos estudios se han visto enriquecidos con el desarrollo de departamentos de información científica y documentación en varias universidades españolas (Jiménez Contreras, 2003; De Moya, 2004).

Como conclusión se puede decir que en los últimos años se está observando cierta convergencia entre las investigaciones y diagnósticos provenientes de la gestión y la política de I+D y los estudios propios de las ciencias sociales. Un ejemplo de esta tendencia es la creación de redes interdisciplinares, entre ellas la denominada Red de Estudios sobre Ciencia, Tecnología e Innovación (Red CTI) del CSIC. Su primer trabajo conjunto es el libro titulado *Radiografía de la Investigación Pública en España* (Sebastián y Muñoz, 2006). Se trata de un libro que reúne ensayos y aportaciones empíricas que tratan la configuración social, política y económica de la I+D y que pretende contribuir a cubrir el déficit de conocimientos en este campo.

=====

Las últimas experiencias permiten vislumbrar una superación del estado de atraso de la sociología de la ciencia en España. La principal muestra de este desfase con las tendencias que ocurren en otros países es el desequilibrio y la separación casi permanente entre estudios de calado teórico y estudios de carácter empírico, así como la separación entre la sociología de la ciencia de

carácter institucional y la sociología del conocimiento científico. Aún existe un déficit importante de investigaciones empíricas que den cuenta de los procesos sociales que ocurren en organizaciones y las comunidades científicas españolas, así como su influencia en los aspectos políticos y económicos de las actividades de I+D.

Las nuevas sensibilidades respecto a la importancia de la I+D unidas al nuevo escenario de la política científica pueden ser una ocasión para situar a la sociología española a la altura de otros países en las aportaciones que permitan entender mejor nuestro sistema científico y solucionar los problemas que le atañen.

Referencias bibliográficas

- Albert, A., Plaza L.M. (2004): The transfer of knowledge from the Spanish public R&D system to the productive sectors in the field of Biotechnology. *Scientometrics* 59 (1).
- Azagra, J., Archontakis, F., Gutiérrez, A. y Fernández de Lucio, I: (2006) 'Faculty support for the objectives of university-industry relations versus degree of R&D cooperation: the importance of regional absorptive capacity'. *Research Policy*, 35 (1).
- Bellavista, J. et.al. (1993): Política Científica y Tecnológica. Evaluación de la I+D en la Universidad de Barcelona, Barcelona: Servicio de Publicaciones de la UB.
- Bellavista, J., Turpin, T., Hill, S., Miguel, J. De (1998): Cultura organizativa de investigadores y entorno político y social, *Papers. Revista de Sociología*, Nº. 54, pp. 79-109.
- Buesa, M. (2003): Ciencia y tecnología en la España democrática: la formación de un sistema nacional de innovación, *Información Comercial Española*, 811.
- Carabaña, J. (2004): Industria de investigación y producción de doctores, *Revista Empiría*, Nº 8.
- Castells, M. y Hall, P. (1994): *Tecnópolis. del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI*, Madrid : Alianza.

- COSCE (2005): Acción CRECE. Comisiones de Reflexión y Estudio de la Ciencia en España, Madrid: Confederación de Sociedades Científicas de España.
- Cruz, L., Sanz, L. y Romero, M. (2004): Convergencia y divergencia en las políticas de ciencia y tecnología de los gobiernos regionales, Revista Española de Ciencia Política, Nº. 11, pp. 31-70.
- De Miguel, J., Caïs, J. y Vaquera, E. (2001): Excelencia: Calidad de las Universidades Españolas, Madrid: CIS.
- De Moya, F. (Coord.): Indicadores bibliométricos de la actividad científica española. 2004, Madrid: FECYT.
- Dorado, R., Rojo, J.M., Triana, E., y Martínez, M. (1991): Ciencia, Tecnología e industria en España, Madrid: Fundesco
- Espinosa de los Monteros, J., Mirabal, O. y Muñoz, E. (1997): New approaches in the analysis of science policy in Spain: human resources and priorities in the National Programme of New Materials, Science and Public Policy, Vol. 24. Nº. 5.
- Fernández Carro, R. (2001): Regímenes políticos y actividad científica, Madrid: Fundación Juan March.
- Fernández de Lucio, I. y Conesa, I. (Eds.) (1997): Estructura de interfaz en el Sistema Español de Ciencia y tecnología, Valencia: UPV.
- Fernández de Lucio, I., Rojo de la Viesca, J., .Castro Martínez, E. (2003): Enfoque de Políticas Regionales de innovación en la Unión Europea. Academia Europea de Ciencias y Artes. Delegación Española.
- Fernández Esquinas, M. (2002): La formación de investigadores científicos en España, Madrid: CIS. Colección Monografía, 189.
- Fernández Esquinas, M. (2003): Mercados de trabajo en la ciencia, Revista Internacional de Sociología, Nº. 32.
- Fernández Esquinas, M., Pérez Yruela, M. y Merchán Hernández, C. (2006): El sistema de incentivos y recompensas en la ciencia pública española, en Sebastián, J. y Muñoz. E. (Coords.): Radiografía de la Investigación Pública en España, Madrid: Biblioteca Nueva.
- Gómez, I., Fernández, M.T., Bordons, M. y Morillo, F. (2004): Obtención de indicadores de producción científica y tecnológica de España (1996-2001). Madrid, CINDOC,. 2 volúmenes (896 páginas).

- González de la Fe, M.T., Pérez Yruela, M. y Fernández Esquinas, M. (1996): La formación de investigadores en el Plan Nacional de I+D: una aproximación evaluativo, *Revista de Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, nº 5-6.
- González de la Fe, M.T., Pérez Yruela, M. y Fernández Esquinas, M. (1997): La formación y la investigación científica desde el punto de vista de los becarios de investigación, *Revista Arbor*, nº 613.
- González Ramos, A. y González de la Fe, M.T. (2005): Estructura social de las comunidades científicas y especialización cultural, *Revista Internacional de Sociología*, 42.
- Jiménez Contreras, E. et.al. (2003): The evolution of research activity in Spain. The impact if CNEAI, *Research Policy*, 32.
- Lafuente, A. y Oro, L.A. (1992): El sistema español de ciencia y tecnología en el marco internacional. Evolución y perspectivas, Madrid: Fundesco.
- López Facal, J. y Represa, J. (1998): Organismos públicos de Investigación, *Revista Arbor*, Nº 571.
- López Piñero, J.M. (Ed.) (1991): España. Ciencia, Madrid: Espasa-Calpe.
- Martín Sempere M.J., Plaza L.M., Rey, J. (1996). Transnational mobility of researchers. The Spanish fellowships Programme for 'senior' scientists. *Research Evaluation*, 6 (1): 13-18.
- Mayor Zaragoza, F. (Comp.) (1982): Investigación científica y metas sociales. Hacia un nuevo modelo de desarrollo, Madrid: Alhambra
- Molas, J. (1992): Military production and innovation in Spain, Londres: Harwood.
- Muñoz, (2001): The Spanish system of research: research and innovation in Spain, en Laredo Ph. y Mustar, P. (comps.): *Research and innovation policies in the new global economy: an international comparative analysis*, Cheltenham: Edward Elgar, 2001.
- Muñoz, E, y Ornia, F. (1986): Ciencia y Tecnología: Una oportunidad para España, Madrid: Aguilar
- Nieto, A. (Coord.) (1982): Apuntes para una política científica: Dos años de investigación en el CSIC: 1980-1982, Madrid: CSIC.
- Olazaran, M y Gómez, M (Eds.) (2001): *Sistemas regionales de innovación*, San Sebastián: Universidad del País Vasco.

- Olazarán, M., Lavía, C. y Otero, B (2004): ¿Hacia una segunda transición en la ciencia? Política Científica y Grupos de Investigación, Revista Española de Sociología, Nº 4.
- Pérez-Díaz, Víctor, y Juan C. Rodríguez (2001): Educación superior y futuro de España Madrid: Fundación Santillana.
- Quintanilla, M. (Ed.) (1992): El Sistema Español de Ciencia y Tecnología (Proyecto EPOC), Arbor, Nº 444-445.
- Rey Rocha, J., Martín Sempere, M. J., Garzón García B. (2002): Research productivity of scientists in consolidated vs. non-consolidated teams: the case of Spanish University Geologists. Scientometrics, 55(1): 137-156.
- Sánchez Ron, J.M. (Coord.) (1988): La Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después, Madrid: CSIC.
- Sanz, L. (1997): Estado, ciencia y tecnología en España: 1939-1997, Madrid: Alianza Universidad
- Sanz, L. y Cruz, L. (2001): Autonomía y adaptación organizativa: los centros de investigación ante los cambios del entorno. Revista Española de Investigaciones Sociológicas, 95: 37-67.
- Sebastián, J. (1985): "El Sistema de Prioridades en Política Científica". Arbor, 475.
- Sebastián, J. y Muñoz. E. (Coords.): Radiografía de la Investigación Pública en España, Madrid: Biblioteca Nueva.
- Tortosa, E. (2005): La apuesta por la I+D+i. El Sistema de Innovación de las Illes Balears, en VV.AA.: El modelo de crecimiento balear: bases para un replanteamiento, Palma de Mallorca: Círculo de Economía y Banco Urquijo.
- Varios Autores (2002): "Un análisis de la política científica en España", Revista Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura. Num. 22-23
- Varios Autores (2006): 20 años de la Ley de la Ciencia, Revista Madri+D, Número 39. Noviembre-Diciembre de 2006. web: <http://www.madrimasd.org/revista/revistaespecial1/sumario.asp>